

Fiche de synthèse 05

Technologies des énergies renouvelables



RÉSUMÉ

La région Languedoc-Roussillon bénéficie d'un des meilleurs gisements d'énergies renouvelables (EnR) de France, en particulier, en ce qui concerne l'énergie éolienne et l'énergie solaire. Elle est la seule région française qui développe des recherches relatives au solaire concentré et possède des installations de grande taille dans ce domaine. Un des trois pôles de compétitivité français relatifs aux EnR est basé en région (DERBI à Perpignan). Des technologies relatives aux EnR sont actuellement disponibles et matures (chaleur moyenne et basse température, photovoltaïque [PV], éolien) et devraient être développées très activement. Les points de vigilance concernent : l'acceptation des parcs éoliens, la concurrence sur l'utilisation de l'eau dans le cas du développement des agrocarburants. Les propositions d'actions sont : utiliser le pôle de compétitivité DERBI pour favoriser le développement des activités technologiques et économiques dans le domaine des EnR, promouvoir encore plus les EnR et les économies d'énergie dans l'habitat (pas seulement de l'eau chaude sanitaire), en particulier l'habitat à faible consommation et la climatisation solaire, renforcer la position unique de la région dans le domaine de la RDT sur le solaire concentré, encourager les recherches relatives au PV innovant, au stockage (électrochimique et thermique) à la production de combustibles alternatifs (hydrogène) et la gestion intelligente de l'énergie.

Mots-clefs : Solaire, éolien, biomasse, géothermie, vecteurs énergétiques, stockage, nouveaux matériaux et nouveaux procédés

1. IDENTIFICATION

Thème	I- Changement climatique et maîtrise de l'énergie
Sujet de la fiche	5- Technologies des énergies renouvelables
Correspondant (coordonnées complètes)	Gilles FLAMANT PROMES-CNRS 04 68 30 77 58 flamant@promes.cnrs.fr
Organismes ressources (contributeurs)	CNRS, UPVD (M. POLIT) Institut Charles Gerhardt (J.-J. ROBIN) UM2 (C. GLAIZE, J.-C. JUMAS) Institut Européen des Membranes (G. POURCELLY) Cirad (P. GIRARD) Inra (J.-P. DELGENES) ADEME (T. LAFFONT) ENSCM (B. BOUTEVIN)

2. POINTS-CLEFS

Situation actuelle

La région Languedoc-Roussillon bénéficie d'un des meilleurs gisements d'énergies renouvelables de France, en particulier, en ce qui concerne l'énergie éolienne et l'énergie solaire (voir la carte ci-dessous). Pour situer les ordres de grandeur, il faudrait installer 1 300 ha de cellules photovoltaïques pour couvrir 10% de la consommation d'électricité de la région (pour une productivité de 1 300 kWh/kWc [Suri *et al.*] et une consommation d'électricité de 16 700 GWh estimée à partir des données de 2004 avec 5% d'augmentation de la consommation par an [ministère de l'Industrie, 2004]). Par comparaison, la surface de vignes concernée par l'arrachage en région est de 20 000 ha. En ce qui concerne l'énergie éolienne, avec 310,5 MW installés (Le journal de l'éolien, 2007), la région possède le plus grand parc éolien français. Enfin, le Languedoc-Roussillon est la seule région française qui développe des recherches relatives au solaire concentré avec les installations d'Odeillo (four solaire) et de Thémis (centrale à tour).

Un des trois pôles de compétitivité français relatifs aux EnR est basé en région (DERBI à Perpignan). Il existe des laboratoires de recherche référencés dans le domaine des énergies renouvelables à Font Romeu, Perpignan, Narbonne et Montpellier.

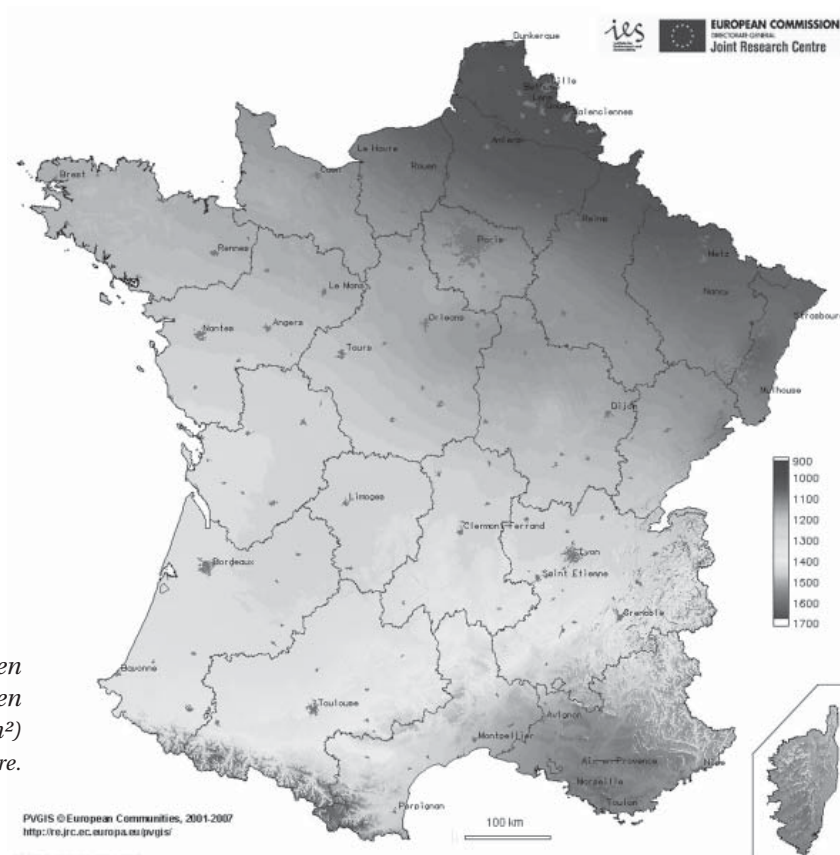
Des technologies relatives aux EnR sont actuellement disponibles et matures dans les domaines suivants : production de chaleur par énergie solaire à basse (inf. 100°C) et moyenne températures (100°C-400°C), production d'électricité par cellules PV, utilisation du bois pour produire de la chaleur (logement individuels ou collectifs, tertiaire) et d'énergie électrique, éoliennes de puissance allant de 1kW à 1,5MW.

Les recherches actives en région concernent :

- l'énergie solaire : habitat (chaleur et froid), l'électricité photovoltaïque (matériaux et systèmes), l'électricité thermodynamique (composants et systèmes), la production d'hydrogène (procédés) ;
- La biomasse : biocarburants par pyrolyse et gazéification, biogaz par méthanisation ;
- La géothermie et les systèmes combinés solaire-géothermie ;
- Le stockage : électrochimique et thermique.

Formation en région : Plusieurs formations en cycle LMD dans le domaine des EnR à Perpignan (UPVD) et Montpellier (UM2, Montpellier SupAgro).

*Ensoleillement global moyen
sur un plan horizontal en
France (kWh/m²)
D'après Suri et al., à paraître.*



Tendances lourdes à 5 ans

Accroissement rapide des applications du solaire thermique dans l'habitat individuel et collectif pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage.

Développement important des applications du bois énergie.

Besoins d'outils de régulation pour les systèmes multi-énergies (solaire/bois, solaire/géothermie, ...)

L'augmentation de la demande dans le domaine de la climatisation devrait motiver des recherches technologiques et induire des avancées importantes sur le rafraîchissement et la climatisation solaire.

Solaire photovoltaïque : trois grandes directions se dégagent : (i) l'intégration des systèmes PV, (ii) les nouveaux matériaux semi-conducteurs du type polymères ou hybrides et les nouveaux procédés d'élaboration de matériaux classiques (Si), (iii) les PV sous concentration à haut rendement. Par ailleurs la gestion des différentes sources de production décentralisées et leur interaction avec le réseau de distribution d'électricité devront être maîtrisées.

Photochimie solaire : applications dans le domaine de l'eau (dépollution).

Solaire thermodynamique : le développement de démonstrateurs de taille préindustrielle est prévu (site de Thémis) ainsi que de recherches sur les composants, la cogénération, le dessalement et l'hybridation en relation avec l'industrie.

Production d'hydrogène et de carburants de substitution : deux filières se développent : (i) à partir de la biomasse par procédés thermiques (pyrolyse et gazéification) et par procédés biologiques (fermentation), (ii) à partir d'énergie solaire par procédés thermochimiques et électrolyse haute température.

Stockage : nouveaux matériaux pour les technologies de l'énergie autorisant des progrès rapides dans le domaine des piles à combustibles, du stockage électrochimique (batteries, supercapacités...) et du stockage thermique par matériaux à changement de phase dans une gamme de température allant de -10°C à 900°C. Stockage de chaleur dans les roches semi-profondes.

Points de rupture éventuels

Points de vigilance

- Acceptation des parcs éoliens.
- Concurrence sur l'utilisation de l'eau dans le cas du développement des agrocarburants.
- Si le développement des agrocarburants de 2^{ème} génération est encouragé, il faudra le limiter à des espèces peu exigeantes en eau.

Propositions d'action

Utiliser le pôle de compétitivité DERBI pour favoriser le développement des activités technologiques et économiques dans le domaine des EnR.

Promouvoir encore plus les EnR et les économies d'énergie dans l'habitat (pas seulement de l'eau chaude sanitaire), en particulier l'habitat à faible consommation et la climatisation solaire.

Renforcer la position unique de la région dans le domaine de la RDT sur le solaire concentré en favorisant les opérations associant recherche publique et acteurs industriels (développement rapide du marché dans les pays méditerranéens).

Encourager et coordonner les recherches dans le domaine des matériaux, procédés et systèmes PV innovants : cellules photovoltaïques polymères, cellules multicouches et PV sous concentration, procédés nouveaux d'élaboration de matériaux PV, etc.

Coupler des systèmes avancés de stockage électrochimique (batteries Li-ion) avec la production d'électricité photovoltaïque et de stockage thermique (matériaux à changement de phase) avec la production d'électricité thermodynamique.

Implanter des « parcs solaires » de production d'électricité par conversion photovoltaïque et thermodynamique et des démonstrateurs (échelle préindustrielle) de systèmes innovants.

Développer les architectures de contrôle et de conduite (centrales et consommateurs virtuelles) pour tenir compte des productions décentralisées (et souvent intermittentes) d'électricité.

Développer la filière production/transformation de biocarburants et d'hydrogène efficace : transformation thermochimique (pyrolyse et gazéification) et biologique (méthanisation d'effluents et de biomasse agricole) de la biomasse, production d'hydrogène par voie biologique et solaire, composants pour électrolyseurs à haute température et piles à combustibles.

3. BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

An., 2007. Systèmes Solaires. *Le journal de l'éolien*. Hors série N° 1. Juillet 2007.

Ministère de l'Industrie. *Statistiques INSEE*. www.industrie.gouv.fr

Suri M. *et al.*, à paraître. *Potential of electricity generation in the European Union member states and candidate countries*. Solar Energy. In Press.

4. GLOSSAIRE DES ACRONYMES

EnR : Énergies renouvelables

LMD : Licence-master-doctorat

PV : Photovoltaïque